

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197678

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/007
G11B 7/0045
G11B 7/24

(21)Application number : 2001-333334

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.2001

(72)Inventor : LEE KYUNG-GEUN

PARK IN-SIK

KO JUNG-WAN

KIM TAE-KYUNG

JEON JIN-HOON

TATSUHIRO OTSUKA

YOON DU-SEOP

(30)Priority

Priority number : 2000 200082053
2001 200133525Priority date : 26.12.2000
14.06.2001

Priority country : KR

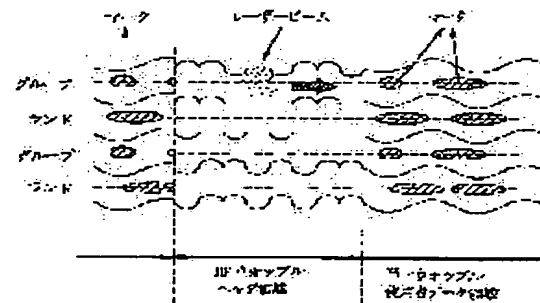
KR

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM FORMED WITH WOBBLE HEADER, DATA RECORDING DEVICE AND RECORDING DEVICE FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium formed with wobble header regions, a recording device for the same and a recording method.

SOLUTION: This optical recording medium includes wobble tracks where wobble signals are recorded, wobble header signals on which header information is carried and wobble header tracks where prescribed marks are recorded. As a result, the physical shapes of the header regions are made more uniform and the decrease of a light quantity in recording of the data is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-197678
(P2002-197678A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
7/0045		7/0045	Z 5 D 0 9 0
7/24	5 6 1	7/24	5 6 1 Q

審査請求 有 請求項の数20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-333334(P2001-333334)
(22) 出願日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)
(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 8 2 0 5 3
(32) 優先日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)
(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 3 3 5 2 5
(32) 優先日 平成13年6月14日 (2001. 6. 14)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市八達区梅露洞416
(72) 発明者 李 ▲キョン▼根
大韓民国京畿道城南市盆唐区書▲ヒュン▼
洞87番地示範韓信アパート122棟1002
(72) 発明者 朴 仁植
大韓民国京畿道水原市八達区豊通 2 洞967
- 2 番地シンナムシル極東アパート615棟
801号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武 (外1名)

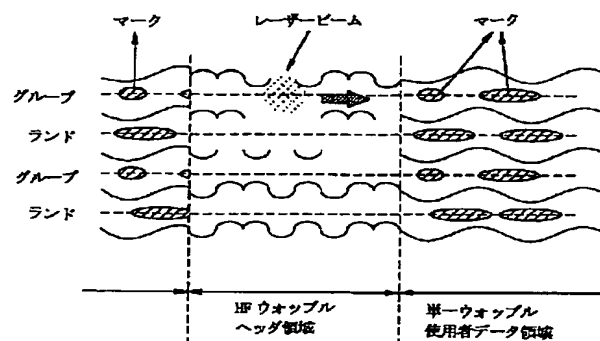
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウォッブルヘッダ領域が形成された光記録媒体、データ記録装置及びその記録装置

(57) 【要約】

【課題】 ウォッブルヘッダ領域が形成された光記録媒体、その記録装置及び記録方法を提供する。

【解決手段】 ウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッダ信号と、所定のマークが記録されたウォッブルヘッダトラックを含むことを特徴とする。これにより、ヘッダ領域の物理的形状がさらに均一になってデータの記録時、光量の減少現象を防止しうる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体において、
ウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、
ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッダ信号と所定の
マークが記録されたウォッブルヘッダトラックとを備え
ることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記マークは前記ウォッブルトラックの
ランドまたはグループに記録されることを特徴とする請
求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記マークは相変化を通じて形成される
ことを特徴とする請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記マークは一定の大きさを有し、一定
の間隔を通じて配列されて後続するウォッブルトラック
に対するシンクデータの役割を行うことを特徴とする請
求項3に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記ウォッブルヘッダトラックと前記ウ
ォッブルトラックとは交互に位置することを特徴とする
請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記ウォッブルトラックは使用者データ
が記録されるための使用者データ領域であって、ランド
トラック及び/またはグループトラックを含むことを特
徴とする請求項5に記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記ウォッブル信号は単一周波数を有す
ることを特徴とする請求項6に記載の光記録媒体。

【請求項8】 前記ウォッブルヘッダ信号は前記ウォッ
ブル信号より高周波数を有することを特徴とする請求項
7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 前記ウォッブルヘッダ信号は前記ヘッダ
情報が載せられた2進データを変調したものであること
を特徴とする請求項8に記載の光記録媒体。

【請求項10】 前記変調方式はQPSKであることを特徴
とする請求項9に記載の光記録媒体。

【請求項11】 ウォッブル信号が記録されたウォッブ
ルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッ
ダ信号と、所定のマークがランドまたはグループに記録
されたウォッブルヘッダトラックとを含む光記録媒体に
データを記録する方法において、

(a) 前記ウォッブルトラックに記録パワーでデータを記
録する段階と、

(b) 前記ウォッブルヘッダトラックのランドまたはグル
ープに所定のパワーでマークを記録する段階とを含むこ
とを特徴とする記録方法。

【請求項12】 前記(b)段階は少なくとも一部区間に
前記マークが一定の間隔に表示されるように記録する段
階を含むことを特徴とする請求項11に記載の記録方
法。

【請求項13】 前記(b)段階は少なくとも一部区間に
前記マークが一定の大きさで一定の間隔とに表示される
ように記録する段階を含むことを特徴とする請求項12
に記載の記録方法。

【請求項14】 (c) 前記ウォッブルトラックに前記記
録パワーでデータを記録し、前記ウォッブルヘッダトラ
ックは前記記録パワーより所定値だけ低い通過パワーで
通過する段階をさらに含むことを特徴とする請求項11
に記載の記録方法。

【請求項15】 ウォッブル信号が記録されたウォッブ
ルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッ
ダ信号と、所定のマークがランドまたはグループに記録
されたウォッブルヘッダトラックとを含む記録媒体にデ
ータを記録する装置において、

前記光記録媒体にデータを記録するための記録部と、
前記ウォッブルトラックに記録パワーでデータを記録
し、前記記録パワーより所定値だけ低い通過パワーで前
記ウォッブルヘッダトラックを通過するように前記記録
部を制御する制御部とを含むことを特徴とする記録装
置。

【請求項16】 前記記録部は、
レーザーを生じるレーザー発生部と、
前記レーザー発生部から生じたレーザーを光信号に変調
するE0変調部と、

前記E0変調部から出力された光信号を使用して前記デー
タを記録する光記録部とを含むことを特徴とする請求項
15に記載の記録装置。

【請求項17】 ウォッブル信号が記録されたウォッブ
ルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッ
ダ信号が記録されたウォッブルヘッダトラックとを含む
記録媒体にデータを記録する装置において、

前記光記録媒体にデータを記録するための記録部と、
前記ウォッブルトラックにデータを記録し、前記ウォッ
ブルヘッダトラックのランドまたはグループにマークを
記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むこ
とを特徴とする記録装置。

【請求項18】 前記制御部は前記記録部を制御して少
なくとも一部区間に前記マークを一定の間隔に表示させ
ることを特徴とする請求項17に記載の記録装置。

【請求項19】 前記制御部は前記記録部を制御して少
なくとも一部区間に前記マークを一定の大きさで一定の
間隔に表示させることを特徴とする請求項18に記載の
記録装置。

【請求項20】 前記制御部は前記ウォッブルトラック
に前記記録パワーでデータを記録し、前記ウォッブルヘ
ッダトラックは所定の通過パワーで通過するように前記
記録部を制御することを特徴とする請求項17に記載の
記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光記録媒体に係り、
特にウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックを
備えて前記ウォッブルトラックに使用者データを記録し
うる光記録媒体、そのデータ記録装置及び記録方法に関

する。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体はヘッダ情報が貯蔵されるヘッダ領域と使用者データが記録される使用者データ領域とを具備する。2.6GBまたは4.7GB DVD-RAMの場合、セクタ当り128bytesのヘッダ情報を有し、ヘッダ情報はディスク基板を製造する時プリピット(pre-pit)で記録される。DVD-RAM規格書によれば、基板の製造時にプリピットで構成されているヘッダ領域はPLL(Phase Locked Loop)のためのVF0(Variable Frequency Oscillator)領域、セクタ番号が付与されているPID(Physical Identification Data)領域、IDエラー検出情報を貯蔵するIED(ID Error Detection)領域等で構成される。凹凸型プリピットが形成されているヘッダ領域はセクタの既定の領域に配置され、記録/再生装置に備えられたピックアップ装置はヘッダ領域に記録された情報を通じて所望の位置に容易に探索できることになる。ヘッダ領域に記録された情報を通じてピックアップ装置はセクタ番号、セクタタイプ、ランドトラック/グルーブトラックなどを認識し、サーボ制御もできる。

【0003】マルチメディアの使用が迅速に普及するにつれてDVD(Digital Versatile Disc)など光記録媒体にさらに多くの情報を記録するための多様な方法が提案されている。例えば、使用者データを記録しうる使用者データ領域をさらに広げたり、記録/再生用レーザーの波長を縮めたり、トラックピッチを減らしたりすることなどである。

【0004】図1は従来の光ディスクの概略図である。図1を参照すれば、光ディスクには使用者データが記録される使用者データ領域のランドトラック及びグルーブトラックが形成されており、ヘッダ情報がプリピットで記録されるヘッダ領域3が配置されている。

【0005】図2A～図2Dは従来の光ディスクのヘッダ領域の多様な例である。図2Aを参照すれば、ヘッダ情報を記録するためのプリピットがランドトラック及びグルーブトラックの中心に位置している。すなわち、各トラックにプリピットが各々割当てられている構造を有する。このような構造によれば、トラックとプリピットとが同じ円周上に位置するのでウォッブル信号を記録すると同時にヘッダ情報を記録しうる利点がある。しかし、記録密度を高めるためにトラックの密度を高めるとヘッダ情報を再生するにあたってクロストーク(cross-talk)が生じる短所がある。

【0006】図2Bはプリピットがランドトラックとグルーブトラックの境界に位置している。このような構造によればトラックの密度を高めても図2Aのようなクロストークが生じにくく、プリピットを記録するための領域がさらに広がるのでピットの幅をさらに広げられる。すなわち、図2Bは信号再生の観点からさらに望ましい構造であると言える。しかし、プリピットがランド

とグルーブとの境界に位置するので記録/再生時ピックアップ装置のトラッキングオフセットに脆弱な短所を有する。

【0007】図2Cはプリピットがランドトラックとグルーブトラックとの中央に相互隣接しないように交互に位置している。したがって、トラックの密度を高めても隣接したトラック間にクロストークが生じる可能性が非常に低い。一方、プリピットがトラックの中央に位置することでトラッキング誤差に鈍くなって敏感なサーボ制御を行いにくい。

【0008】図2Dは現在DVD-RAMで使われている構造であって、プリピットがランドトラックとグルーブトラックとの境界に相互隣接しないように交互に位置している。これによれば、クロストークを減らせ、敏感なサーボ制御が可能となる。しかし、プリピットが交互に位置するために製造しにくく、よってヘッダ領域を構成する各部分の信号特性が一致しない場合が生じうる。

【0009】現在DVD-RAMでヘッダ領域が占める比率はセクタ当り0～5%に至る。このようなオーバーヘッドを最小化することによって使用者データ領域を広げるためにデータ記録面が2つである二重層構造を使用する。しかし、二重層構造は、上層へのデータの記録時に、下層の物理的形状(geometry)によって記録パワーが影響を与えられる問題点がある。

【0010】改善方向を導き出すために、二重層構造において従来のプリピットで記録されたヘッダ領域の物理的な形状が記録パワーに与える影響をシミュレーションすると同時に実測した。

【0011】反射光量をシミュレーションするために、図3A乃至図3Dに各々示されたようにミラー基板、グルーブ領域、ピット領域、マークされたグルーブ領域に対して各々反射光量を計算した。但し、二重層構造において下層L0と上層L1との間に位置した空間層の効果を考慮してレンズに30 μ mの曲率を与えた。また、計算時L0においてレンズを通過したレーザービームに捕えられるトラック数を考慮した。

【0012】反射光量を実測するために図4A乃至図4Cに各々示すような条件に従った。ここで、L0は下層を、L1は上層を示す。L1の下部には反射膜1が形成されている。図4Aはガラス基板の所定領域に、図4Bはピット領域に、図4Cはグルーブ領域(マークされていない)に対してレーザービームが各々フォーカシングされている。

【0013】図5は図3及び図4による結果を示すグラフである。シミュレーションによる計算において、トラックピッチは図2Aのような構造まで考慮するために2倍に計算した。また、マークされたグルーブ領域はマーク部分とランド/グルーブ部分との反射率の差だけ考慮し、マーク部分において非晶質状態と結晶質状態との吸収率の差による透過率の差は考慮しなかった。

【0014】次は入力パラメータ及び実験のための値を示したものである。

【0015】

【表1】

変数	値
波長 (nm)	400
対物レンズ開口数 (NA)	0.65
最小マーク長さ (μm)	0.275
変調	EFM+
トラックピッチ (TP) (μm)	0.30、0.34、0.38
反射率 (%)	Rc=28、Ra=20

【0016】

【表2】

項目	要因	例
二重層共通	L0による透過率	透過率60%
	L0の形状(geometry)	グループ、ピット、...
高い開口数(High NA)	ビームにわたるトラック数	NA 0.65:85トラック NA 0.85:160トラック
	入射ビームの角度/透過率減少	NA 0.65:40.5° NA 0.85:58.2°

【0017】シミュレーションの結果によれば、透過量はミラー基板で最も高く、ピット領域、グループ領域の順に減少量が増加する。ピット領域ではトラックピッチによって4～7.5%減少する一方、グループ領域では7.5%～28.5%まで減少する。

【0018】実測において、ピット領域の場合0.37 μm のトラックピッチで測定し、0～4%の光量減少があった。グループ領域の場合、計算結果に比べて測定値の減少が少なく示された。このような現象はシミュレーションでは側壁角を90°に仮定したが、実際の側壁角は0～60°として3%ほど光量が大きく測定されるからであると推定される。

【0019】ピット領域とグループ領域ではトラックピッチが小さくなるほど透過光量が少なくなる。トラックピッチ0.38 μm (実際0.38 $\mu\text{m} \times 2$)を基準として0.34 μm (実際0.34 $\mu\text{m} \times 2$)で0～4%減少された測定値を得た。しかし、図2Dのように交互のヘッダ領域を有する場合に減少量はさらに少なくなると推定される。グループ領域の場合、トラックピッチが各々0.34 μm と0.30 μm の時、各々9.5%及び22%の光量減少があり、トラックピッチが0.34 μm の場合に測定値は計算結果に比べて7.5%減少されるものと示された。

【0020】結論的に、トラックピッチが0.30 μm 、対物レンズの開口数0.85である場合にグループ領域

において下層L0に比べて上層L1が記録パワーが20%以上さらに必要なのを予想しうる。すなわち、プリピットによるヘッダ領域は高密度記録に適さないだけでなく、二重層構造において上層へのデータ記録時に記録パワーに影響を与えるものと示された。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は記録パワーに影響を与えない物理的な形状を有する光記録媒体、そのデータ記録装置及び記録方法を提供することである。

【0022】本発明の他の目的は、繰り返し記録してもヘッダ領域の劣化が防止されうる光記録媒体、そのデータ記録装置及び記録方法を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】前記目的は、本発明に係る光記録媒体において、ウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッダ信号と、所定のマークが記録されたウォッブルヘッダトラックとを備えることを特徴とする光記録媒体により達成される。

【0024】前記マークは前記ウォッブルトラックのランドまたはグループに記録され、前記マークは相変化を通じて表示されることが望ましい。また、前記マークは一定の大きさを有し、一定の間隔を通じて配列されて後続するウォッブルトラックに対するシンクデータの役割

を行うことがさらに望ましい。

【0025】前記ウォッブルヘッダトラックと前記ウォッブルトラックとは交互に位置し、使用者データを記録するための使用者データ領域であって、ランドトラック及び/またはグルーブトラックを含む。

【0026】前記ウォッブル信号は単一周波数を有することが望ましい。前記ウォッブルヘッダ信号は前記ウォッブル信号より高い周波数を有し、前記ヘッダ情報が載せられた2進データを変調したものが望ましい。前記変調方式はQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) であることがさらに望ましい。

【0027】一方、本発明の他の分野によれば、ウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッダ信号と、所定のマークがランドまたはグルーブに記録されたウォッブルヘッダトラックとを含むことを特徴とする光記録媒体にデータを記録する方法において、(a) 前記ウォッブルトラックに記録パワーでデータを記録する段階と、(b) 前記ウォッブルヘッダトラックのランドまたはグルーブに所定のパワーでマークを記録する段階とを含むことを特徴とする記録方法によっても達成される。

【0028】前記(b)段階は少なくとも一部区間に前記マークが一定の間隔に表示されるように記録することが望ましく、少なくとも一部区間に前記マークが一定の大きさと一定の間隔に表示されるように記録することがさらに望ましい。

【0029】前記記録方法は、(c) 前記ウォッブルトラックに前記記録パワーでデータを記録し、前記ウォッブルヘッダトラックは前記記録パワーより所定値だけ低い通過パワーで通過する段階をさらに含むことがより望ましい。

【0030】一方、本発明の他の分野によれば、前記目的はウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウォッブルヘッダ信号と、所定のマークがランドまたはグルーブに記録されたウォッブルヘッダトラックとを含むことを特徴とする記録媒体にデータを記録する装置において、前記光記録媒体にデータを記録するための記録部と、前記ウォッブルトラックに記録パワーでデータを記録し、前記記録パワーより所定値だけ低い通過パワーで前記ウォッブルヘッダトラックを通過するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする記録装置によっても達成される。

【0031】前記記録部はレーザーを生じるレーザー発生部と、前記レーザー発生部から生じたレーザーを光信号に変調するE0変調部と、前記E0変調部から出力された光信号を使用して前記データを記録する光記録部とを含むことが望ましい。

【0032】また、前記目的はウォッブル信号が記録されたウォッブルトラックと、ヘッダ情報が載せられたウ

ォッブルヘッダ信号が記録されたウォッブルヘッダトラックを含むことを特徴とする記録媒体にデータを記録する装置において、前記光記録媒体にデータを記録するための記録部と、前記ウォッブルトラックにデータを記録し、前記ウォッブルヘッダトラックのランドまたはグルーブにマークを記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする記録装置によっても達成される。

【0033】前記制御部は前記記録部を制御して少なくとも一部区間に前記マークを一定の間隔に表示することが望ましい。また、前記制御部は前記ウォッブルトラックに前記記録パワーでデータを記録し、前記ウォッブルヘッダトラックは所定の通過パワーで通過するように前記記録部を制御することがさらに望ましい。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づいて本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。図6は本発明の望ましい実施形態に係る記録装置のブロック図である。図6を参照すれば、本実施形態に係る記録装置6は制御部60、レーザー発生部61、E0(Electro-Optical)変調部62及び光記録/検出部63を具備する。

【0035】制御部60はレーザー発生部61、E0変調部62及び光記録/検出部63を適切に制御して光ディスク10の使用者データ領域に使用者データを記録したり、ヘッダ領域にマークを形成したりする。また、光ディスク10のリードイン領域または制御情報が記録される領域からヘッダ領域にマークが表示されているか否かを確認してマークが形成された場合、使用者データの記録時光記録/検出部63がヘッダ領域を所定の通過パワーで通過するように制御する。マークが表示されていない場合、制御部60は光記録/検出部63を制御してヘッダ領域のランドまたはグルーブにマークを記録する。

【0036】レーザー発生部61はレーザーを発振し、該発振されたレーザーから雑音を低下させて記録パワーを安定化させる。記録用レーザーとしては青色レーザーまたは紫外線レーザーを使用しうる。紫外線レーザーとしてはほぼArイオンレーザーやKrレーザーが使われる。

【0037】E0変調部62は必要な場合、透過パワーを変調した後、レーザービームの直径を拡大させて光記録/検出部63に備えられた対物レンズ(図示せず)の開口に完全に入射させる。光記録/検出部63はレーザービームの最狭幅を使用して光ディスク10にデータを記録する。

【0038】また、光記録/検出部63は使用者データ領域またはヘッダ領域を検出する。光記録/検出部63によるヘッダ領域の検出は多様な方法で行われうる。例えば、ヘッダ領域に隣接したウォッブルトラックの一定の区間に位相変調されたウォッブル変調信号を記録し、記録されたウォッブル変調信号を検出する方法を通じてヘッダ領域を知らせるフラッグの役割をするようにして

ヘッダ領域を検出する。ヘッダ領域に記録されたウォップル変調信号はウォップル信号を位相変調(BPSK: Binary-Phase Shift Keying)された信号とする。他の例として、ヘッダ領域に隣接したウォップルトラックの一定の区間にウォップル信号が記録されていないミラー区間を形成することによってヘッダ領域を検出する。その他、従来のヘッダ領域を検出するために使われた方法のうち、本発明による光記録媒体に適用可能なヘッダ領域検出方法が適用されることはもちろんである。

【0039】図7は本発明の望ましい実施形態に係る光ディスクの概略図である。図7を参照すれば、本実施形態に係る光ディスク10には記録用レーザービームを正確に追従させるためのトラッキング手段としてトラックに沿ってグルーブが形成されている。グルーブの間には基板面に該当するランドが存在する。

【0040】グルーブトラック及び/またはランドトラックには振幅方向の変化を利用して特定周波数の信号であるウォップル信号が記録される。ウォップル信号は記録/再生時に同期情報を得るための補助クロック信号を記録する手段となる。すなわち、ウォップル信号は振幅変化量を通じてシステムクロックを補助する補助信号として使われ、よって記録/再生装置に備えられたトラッキングサーボメカニズムに影響を与えない帯域の周波数を有する。使用者データはグルーブトラック及び/またはランドトラックに記録される。トラックは複数のセクタに分割されて管理される。

【0041】一方、各セクタに対応されるようにヘッダ領域7がトラックに配置される。ヘッダ領域7にはヘッダ情報が記録されている。ヘッダ情報は光ディスクのセクタ情報とセクタの識別情報のアドレス情報とを含む。

【0042】図8は図7の一実施形態に係る部分詳細図である。図8を参照すれば、グルーブトラックとランドトラックには単一周波数を有するシングルウォップル信号が記録されている。グルーブトラックとランドトラックにはオーバーライト可能な相変化膜が形成されているので使用者データが記録される場合、相変化を通じてマークが表示される。ヘッダ領域には隣接した使用者データ領域のグルーブトラックとランドトラックに連続してトラックが形成されている。トラックにはヘッダ情報が載せられたウォップルヘッダ信号が記録されている。区別するために、使用者データ領域に備えられたグルーブトラックとランドトラックとはウォップルトラックと称し、ヘッダ領域に備えられたトラックはウォップルヘッダトラックと称する。

【0043】ウォップルヘッダトラックに記録されたウォップルヘッダ信号には多様なヘッダ情報が載せられているのでウォップルヘッダ信号はウォップルトラックに記録されたウォップル信号のそれに比べて高い周波数を有する高周波信号である。ここで、ウォップルヘッダ信号はバイフェーズ モジュレーションよりなる信号であ

って、各キャリアの位相を90°ずつずらすように変調してQPSKされた信号である。

【0044】本発明に係る光記録媒体のヘッダ領域にはウォップルヘッダ信号が記録されたウォップルヘッダトラックとして形成されることによって従来のプリピットが記録されたヘッダ領域に比べて物理的な形状がさらに均一である。したがって、二重層構造を有する場合、上層へのデータ記録時、従来図3ないし図5を参照して説明した反射光量の減少がほとんど示されない。

【0045】前述したような構成によって本発明の一実施形態に係るデータ記録方法を説明すれば次の通りである。

【0046】図9は本発明に係るデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。本発明によってデータが記録される光記録媒体は図7及び図8を参照して説明した光ディスクである。ここでのデータは光記録媒体の使用者データ領域に記録される使用者データを意味する。

【0047】図9を参照すれば、制御部60は使用者データ領域で光記録/検出部63が所定の記録パワーでウォップルトラックにデータを記録するように制御し、これにより所定の記録パワーによりデータが記録される(第901段階)。制御部60は光記録/検出部63からヘッダ領域が検出されると記録パワーを再生パワーに低めるように制御し、これにより、光記録/検出部63は再生パワーでデータを記録せずヘッダ領域を通過する(第902段階)。すなわち、通過パワーは再生パワーとなる。ここで、通過パワーは記録パワーより低い値のうち必要に応じて多様に選択される。

【0048】図10(a)、図10(b)は図9に開示された記録方法による記録パワーと通過パワーとの関係を説明するための参考図である。

【0049】図10(a)、図10(b)を参照すれば、使用者データ領域に形成されたウォップルトラックには低周波のシングルウォップル信号が記録されており、ヘッダ領域に形成されたウォップルヘッダトラックには高周波のウォップルヘッダ信号が記録されている。記録パワー P_w は記録装置6が使用者データ領域にデータを記録する時(マークの形成時)の光記録/読出部63からの出力であり、記録装置がヘッダ領域を通過する時に光記録/読出部63から出力される通過パワー P_r は記録パワー P_w より低い再生パワーと同一であることがわかる。このように、ヘッダ情報が載せられたウォップルヘッダ信号が記録されたヘッダ領域を通過する時、記録パワー P_w を再生パワー P_r に低めることによって何回も反復記録してもヘッダ領域のウォップルヘッダトラックに相変化を起こさずことでウォップルヘッダ信号の劣化を防止する。ここで、再生パワー P_r の代わりに必要に応じて記録パワーより所定の値だけ低いパワーに変更することが可能である。しかし、再生パワー P_r を使用すれば記

録/再生装置の場合に調節すべきパワーのレベルが記録パワー P_w 及び再生パワー P_r の2つのモードで良いのでさらに制御が容易である。

【0050】図11は図7の他の実施形態による部分詳細図である。図11を参照すれば、グルーブトラックとランドトラックには単一周波数を有するシングルウォップル信号が記録されている。グルーブトラックとランドトラックにはオーバーライト可能な相変化膜が形成されているので使用者データが記録される場合に相変化を通じてマークが表示される。ヘッダ領域には隣接した使用者データ領域のグルーブトラックとランドトラックに連続してトラックが形成されている。トラックにはヘッダ情報が載せられたウォップルヘッダ信号が記録されている。ウォップルヘッダトラックに記録されたウォップルヘッダ信号には多様なヘッダ情報が載せられているので、ウォップルヘッダ信号はウォップルトラックに記録されたウォップル信号のそれに比べて高い周波数を有する高周波信号である。ここで、ウォップルヘッダ信号はバイフェーズ モジュレーションされた信号であって、各キャリアの位相を 90° ずつずらすように変調してQPSKされた信号である。

【0051】あわせて、ヘッダ領域に含まれたトラックのランドまたはグルーブにはマークが記録されている。マークは相変化を通じて表示される。ヘッダ領域に含まれてトラックの少なくとも一部区間に一定の大きさのマークを一定の間隔に表示する場合、続くランドトラックまたはグルーブトラック(使用者データ領域)の開始を知らせるシンクデータの役割も可能となる。

【0052】本実施形態に係る光記録媒体のヘッダ領域にはウォップルヘッダ信号が記録されたウォップルヘッダトラックとして形成されているだけでなく、トラックのランドまたはグルーブにはマークが記録されていて使用者データ領域と物理的な形状がさらに類似しており、よって光ディスク全体の物理的な形状がさらに均一となる。これにより、二重層構造を有する場合、上層にデータを記録する場合にも反射光量の減少がさらに減る。

【0053】前述したような構成によって本発明の他の実施形態に係るデータ記録方法を説明すれば次の通りである。

【0054】図12は本実施形態に係るデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。ここで、データが記録される光記録媒体はマーク(図11)を表示されていてもよく、あるいは表示されていなくてもよい。

【0055】図12を参照すれば、制御部60はまず光ディスク10のヘッダ領域にマークの形成有無を確認する(第1201段階)。実際に、光ディスク10のオーサリング過程でリードイン領域やその他の制御情報が記録された領域に前記ヘッダ領域のマークの形成有無を記録しうる。これにより、制御部60はマークの形成有無を確認しうる。

【0056】ヘッダ領域にマークが形成されていない場合、制御部60は光記録/検出部63が所定の記録パワーでウォップルトラック及びウォップルヘッダトラックに各々データ及びマークを記録するように制御し、これにより所定の記録パワーを通じてデータ及びマークが記録される(第1202段階)。

【0057】ヘッダ領域にマークが形成されている場合、制御部60は使用者データ領域で光記録/検出部63が所定の記録パワーでウォップルトラックにデータを記録するように制御し、これにより所定の記録パワーによりデータが記録される(第1203段階)。また、制御部60はヘッダ領域が検出されると光記録/検出部63をして記録パワーを再生パワーに低めるように制御し、これにより、光記録/検出部63は再生パワーでデータを記録せずヘッダ領域、すなわちウォップルヘッダトラックを通過する(第1204段階)。本実施形態でも同様に通過パワーは再生パワーとなり、通過パワーは記録パワーより低い値のうち必要に応じて多様に選択される。

【0058】図13(a)、図13(b)及び図14(a)、図14(b)は図12に開示された記録方法による記録パワーと通過パワーとの関係を説明するための参考図である。

【0059】図13(a)、図13(b)を参照すれば、使用者データ領域に形成されたウォップルトラックには低周波のシングルウォップル信号が記録されており、ヘッダ領域に形成されたウォップルヘッダトラックには高周波のウォップルヘッダ信号が記録されている。あわせて、ウォップルヘッダトラックのランドまたはグルーブにはマークが形成されている。

【0060】記録装置6がウォップルヘッダトラックにマークが形成されていない光ディスクに最初にデータを記録する場合(フォーマットする場合など)にはウォップルトラックはもとよりウォップルヘッダトラックにも相変化を通じてデータまたはマークを記録しなければならない。したがって、記録パワー P_w は、使用者データ領域またはヘッダ領域に各々データまたはマークが記録される時の光記録/読出部63からの出力である。

【0061】図14(a)、図14(b)を参照すれば、ウォップルヘッダトラックにマークが形成されている場合、図10(a)、図10(b)の説明と同じ理由で記録装置がヘッダ領域を通過する時、光記録/読出部63から出力される通過パワーは記録パワー P_w より低い再生パワー P_r と同一であることがわかる。

【0062】

【発明の効果】前述したように、本発明によれば、ヘッダ領域の物理的な形状がさらに均一になることで記録時の光量の減少現象が防止される光記録媒体、その記録装置及び記録方法が提供される。さらに、本発明による光記録媒体に使用者データを記録する時、ヘッダ領域に対

する記録パワーを再生パワーに低くすることによってヘッダ領域の劣化を防止しうる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の光ディスクの概略図である。

【図 2 A】 従来の光ディスクのヘッダ領域の例である。

【図 2 B】 従来の光ディスクのヘッダ領域の例である。

【図 2 C】 従来の光ディスクのヘッダ領域の例である。

【図 2 D】 従来の光ディスクのヘッダ領域の例である。

【図 3 A】 反射光量の減少をシミュレーションするための構成図である。

【図 3 B】 反射光量の減少をシミュレーションするための構成図である。

【図 3 C】 反射光量の減少をシミュレーションするための構成図である。

【図 3 D】 反射光量の減少をシミュレーションするための構成図である。

【図 4 A】 反射光量の減少を実測するための構成図である。

【図 4 B】 反射光量の減少を実測するための構成図である。

【図 4 C】 反射光量の減少を実測するための構成図である。

【図 5】 図 3 及び図 4 の結果を示すグラフである。

【図 6】 本発明の望ましい実施形態に係る記録装置のブロック図である。

【図 7】 本発明の望ましい実施形態に係る光ディスクの概略図である。

【図 8】 本発明の一実施形態に係る図 7 の部分詳細図である。

【図 9】 本発明の一実施形態に係るデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。

【図 10】 (a), (b) は、図 9 のデータ記録方法による記録パワーと通過パワーとの関係を説明するための参考図である。

【図 11】 本発明の他の実施形態に係る図 7 の部分詳細図である。

【図 12】 本発明の他の実施形態に係るデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。

【図 13】 (a), (b) は、図 9 のデータ記録方法を説明するための参考図である。

【図 14】 (a), (b) は、図 9 のデータ記録方法による記録パワーと通過パワーとの関係を説明するための参考図である。

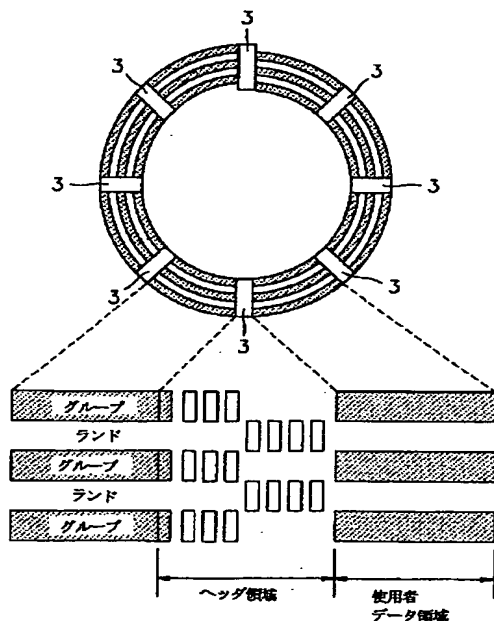
【符号の説明】

60 制御部

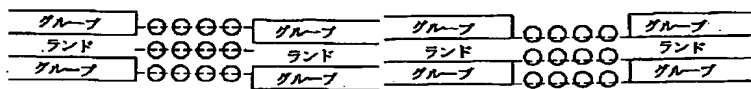
61 レーザー発生部

62 E0変調部

【図 1】

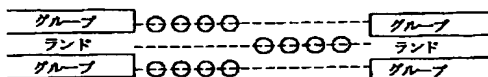


【図 2 A】

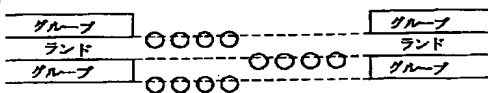


【図 2 B】

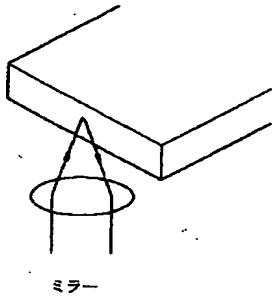
【図 2 C】



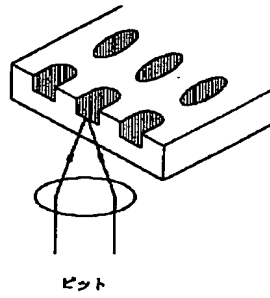
【図 2 D】



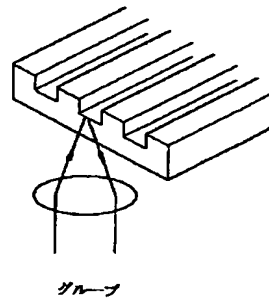
【図3A】



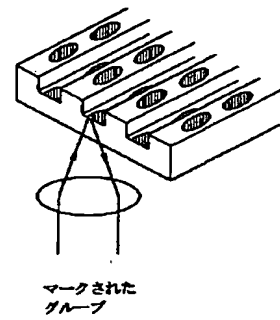
【図3B】



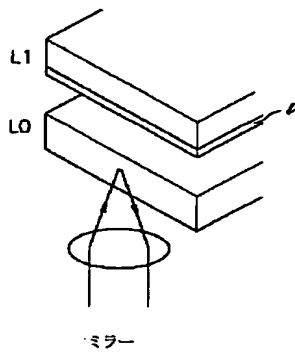
【図3C】



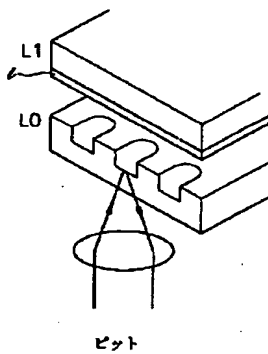
【図3D】



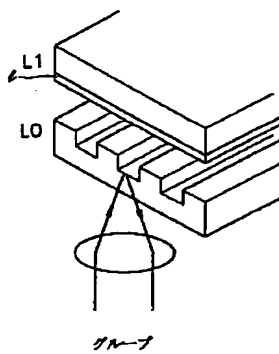
【図4A】



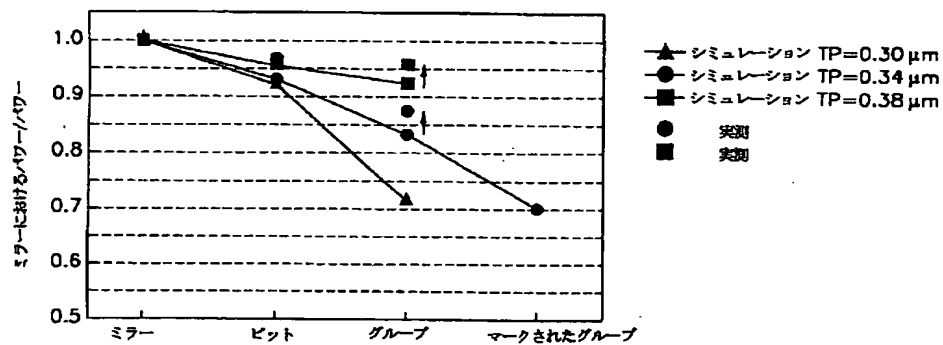
【図4B】



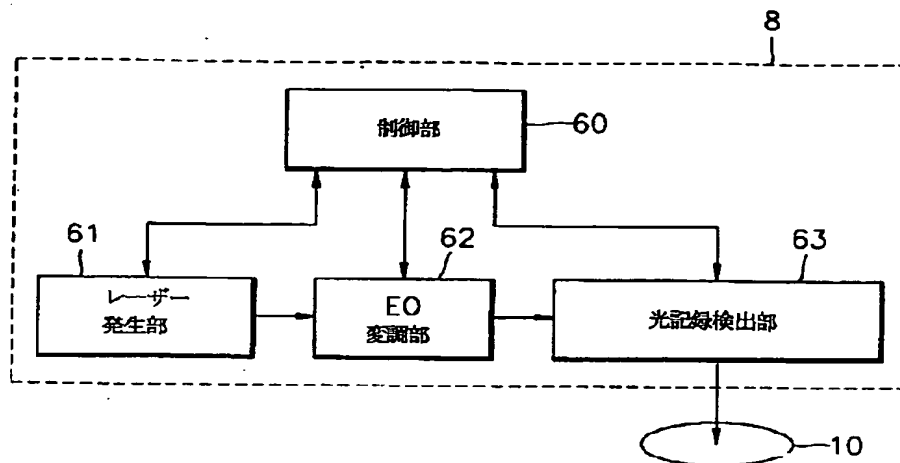
【図4C】



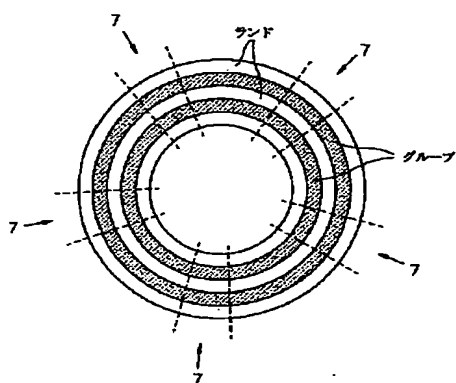
【図5】



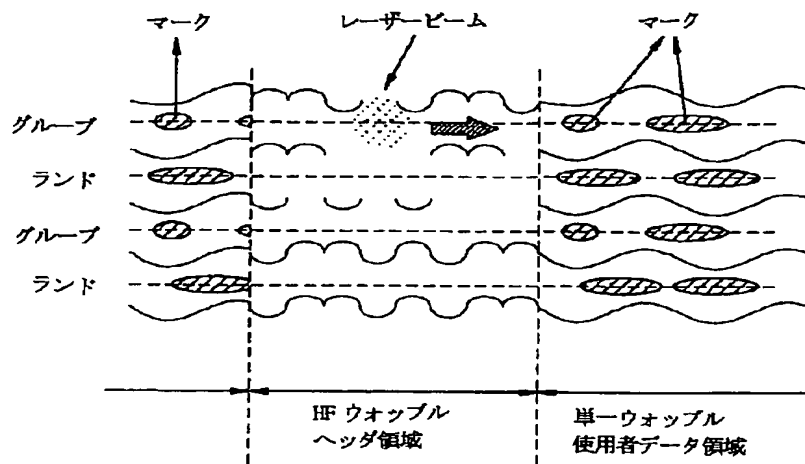
【図6】



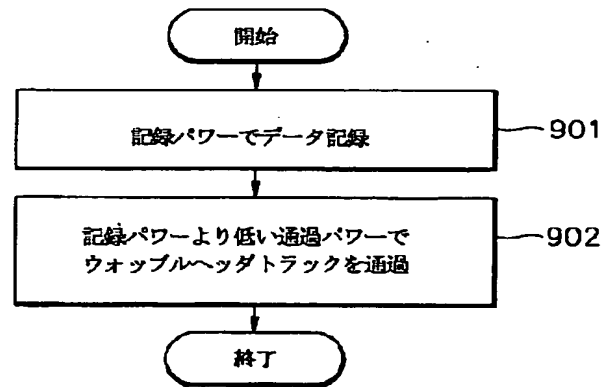
【図7】



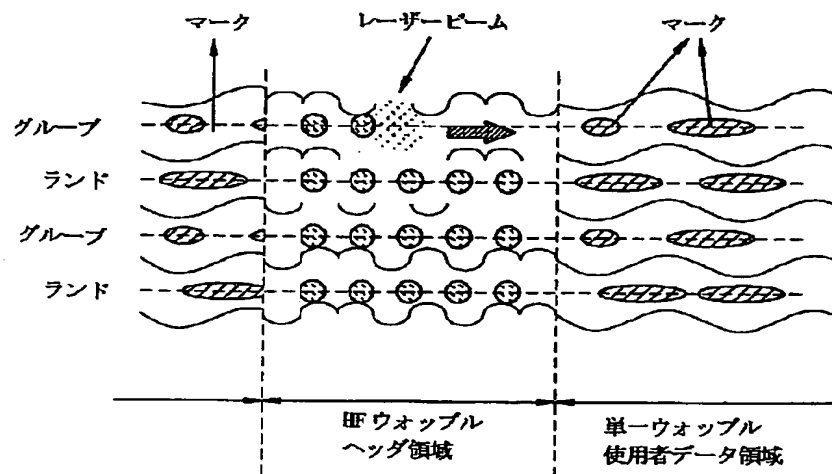
【図8】



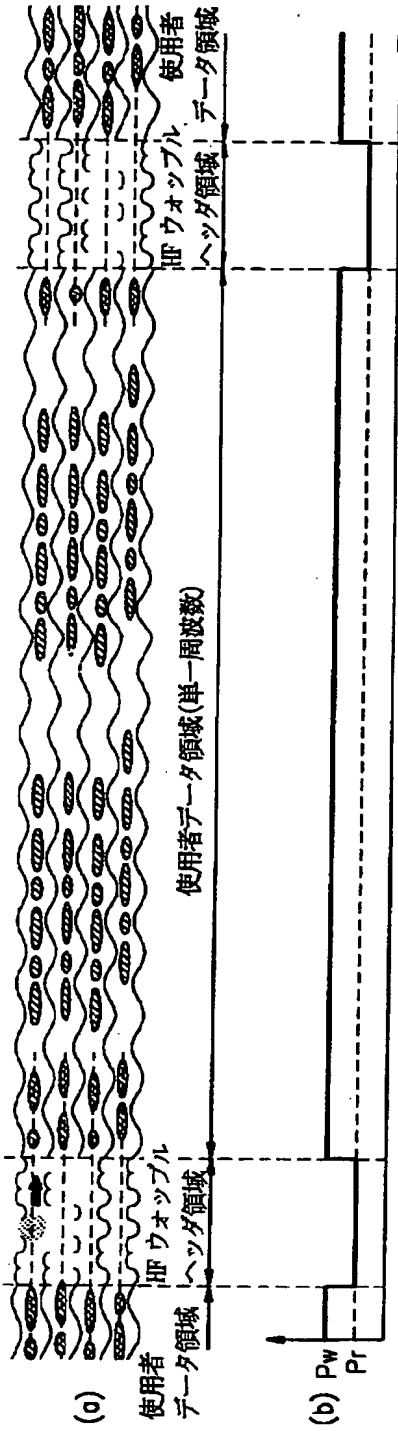
【図9】



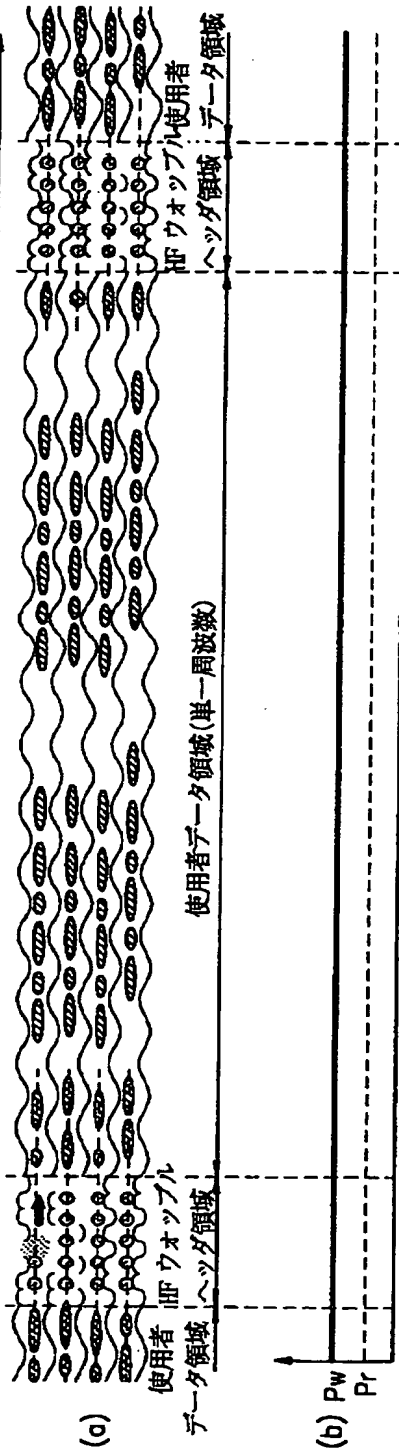
【図11】



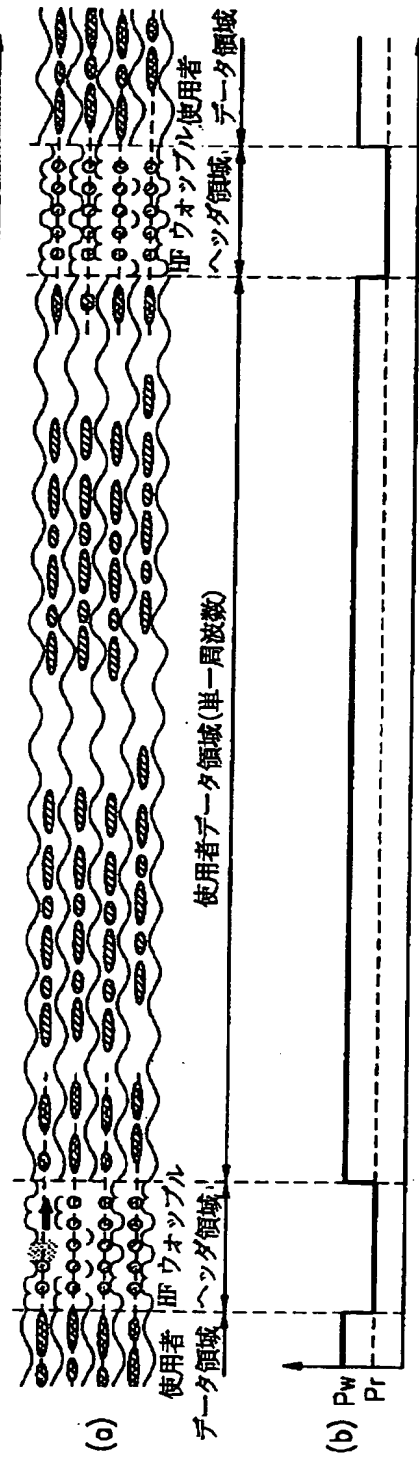
【図10】



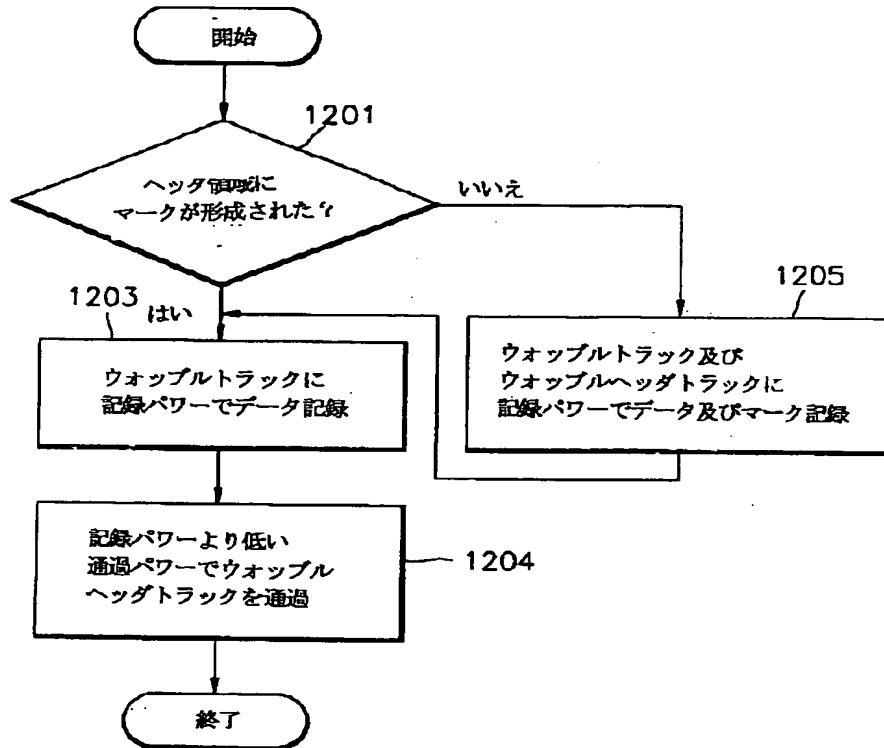
【図13】



【図14】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 高 禎完

大韓民国京畿道水原市八達区網浦洞488番
地碧山アパート103棟201号

(72) 発明者 金 泰敬

大韓民国ソウル特別市永登浦区堂山洞4街
32-15番地6統8班

(72) 発明者 全 鎮勲

大韓民国京畿道水原市長安区練武洞197-
21番地盛原アパート101棟607号

(72) 発明者 大塚 達宏

大韓民国京畿道水原市八達区牛満2洞129
-1番地牛満現代アパート18棟205号

(72) 発明者 尹 斗燮

大韓民国京畿道水原市勤善区好梅実洞377
番地エルジー三益アパート110棟1901号

Fターム(参考) 5D029 JA01 JB18 WA02

5D090 AA01 BB05 DD01 EE01 GG03
KK05